

**PAT-NO:** JP404062894A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04062894 A  
**TITLE:** MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE  
**PUBN-DATE:** February 27, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NAKAZATO, YUICHI	
KOBAYASHI, TOSHIYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI CHEM CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP02166307  
**APPL-DATE:** June 25, 1990

**INT-CL (IPC):** H05K003/46 , H05K009/00

**US-CL-CURRENT:** 427/97

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To eliminate reflection of signal caused by characteristic impedance mismatching in a through-hole part by providing an outside of a conductor through-hole with a shield conductor connected to a ground circuit in a tubular shape concentrically with the conductor through-hole through an insulator.

**CONSTITUTION:** A shield plating layer 2 is provided on the outside of a through-hole copper plating 1 through a hole filling resin 3 with high insulation. At the same time, the shield plating layer 2 is connected to an inner layer copper foil 5 for ground circuit and a shield plating layer 2 is provided on the outside of the through-hole copper plating 1 to form a coaxial structure. Since characteristic impedance in accordance with a distance between both the plating 1 and the plating layer 2 can be thereby acquired, it is possible to set it to be continuous with characteristic impedance of a signal pattern 8.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-62894

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月27日

H 05 K 3/46  
9/00G 6921-4E  
R 7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全7頁)

⑭ 発明の名称 多層印刷配線板とその製造方法

⑯ 特 願 平2-166307

⑰ 出 願 平2(1990)6月25日

⑱ 発 明 者 中 里 裕 一 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館第二工場内

⑲ 発 明 者 小 林 利 行 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館第二工場内

⑳ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多層印刷配線板とその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 電源回路、接地回路を形成するための内層銅箔および外層銅箔を有し、内外層回路を導通させる信号経路用導体スルーホールを設けた多層印刷配線板において、

上記導体スルーホールの外側に絶縁体を介して、上記接地回路に接続されたシールド導体を、上記導体スルーホールと同心円筒状に設けたことを特徴とする多層印刷配線板。

2. 以下の工程(A)～(G)を有することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホール法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗

布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 上記銅張積層板の両面にプリpregを介して銅箔を加熱加圧して接着する。

(E) 前記スルーホールのほぼ中心に、このスルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

(F) 前記銅箔表面および前記第2の穴内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。

(G) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。

3. 以下の工程(A)～(H)を有することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホール法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 上記銅張積層板の両面にプリpregを介して銅箔を加熱加圧して接着する。

(E) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。

(F) 外層回路の上記銅張積層板の表面全面にめっきレジスト層を形成する。

(G) 前記スルーホールのほぼ中心に、このスルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

(H) 前記第2の穴の内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。

4. 以下の工程(A)～(G)を有することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴内

— 3 —

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴の内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を、内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 銅張積層板の両面にプリpregを配し、加熱加圧して接着し積層物を得る。

(E) 前記スルーホールのほぼ中心に、該スルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

(F) 前記積層物表面の外層回路を形成する部分以外の箇所に、めっきレジスト層を形成する。

(G) 前記第2の穴の内壁および外層回路に無電解めっきにより金属層を形成する。

6. 請求項2ないし5のいずれかにおいて、無電解めっき後に電解めっきを行なうことを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

— 5 —

壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 銅張積層板の両面にプリpregを配し、加熱加圧して接着し積層物を得る。

(E) 前記スルーホールのほぼ中心に該スルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

(F) 前記積層物表面および前記第2の穴の内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。

(G) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。

5. 以下の工程(A)～(G)を有することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

— 4 —

7. 請求項2ないし6のいずれかにおいて、めっき触媒入り材料を使用することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

8. 請求項2ないし7のいずれかにおいて、被めっき部にめっき触媒の付与を行なうことを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

9. 請求項2ないし8のいずれかにおいて、離型フィルムに樹脂層を形成したシート状物に代えて、プリpregを用いることを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

10. 請求項2ないし8のいずれかにおいて、離型フィルムに樹脂層を形成したシート状物に代えて、内層回路表面に直接樹脂を塗布することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 《産業上の利用分野》

本発明は、内外層銅箔により回路を形成した多層印刷配線板とその製造方法に関する。

#### 《従来の技術》

近年、ガリウムヒ素デバイスやECLで代表さ

— 6 —

れる高速 IC の普及に伴い、配線板としてより厳しい電気特性が要求されるようになってきている。このような要求に対して、構造的には印刷回路の多層化によりマイクロストリップもしくはストリップ伝送線路構造とすることによって、デバイスとの特性インピーダンスの整合を行なっている。また、材料的には低誘電率材料の使用により高速化を図ることによって、電気特性の改善を図っている。

《発明が解決しようとする課題》

しかしながら、より高いシステム性能を得るためには、多層印刷配線板において各種の電気特性の向上が要求されている。その 1 つに特性インピーダンスの厳密な整合がある。現在の多層印刷配線板はスルーホールを介して、互いに直交する X 方向と Y 方向に延びるそれぞれの配線を電気的に接続するのが一般的であるが、この場合スルーホール部を流れる電気信号が特性インピーダンスの不整合により反射を起こすことがあり、最終的にはシステムの誤動作につながる。このようなイン

ピーダンスの不整合に起因するシステムの誤動作は、信号の立ち上がり時間が短いほど顕著になる。

そこで、本発明は上記の問題に鑑み、スルーホール部においても特性インピーダンスの整合を図って信号の反射をなくすことにより、システムの誤動作を防止できる多層印刷配線板とその製造方法を提供するものである。

《課題を解決するための手段》

本発明は、上記のような目的を達成するため、次のような構成を有するものである。

(1) 請求項 1 の発明は、電源回路、接地回路を形成するための内層銅箔および外層銅箔を有し、内外層回路を導通させる信号経路用導体スルーホールを設けた多層印刷配線板において、

上記導体スルーホールの外側に絶縁体を介して、上記接地回路に接続されたシールド導体を、上記導体スルーホールと同心円筒状に設けたことを特徴とする。

(2) 請求項 2 の発明は、以下の工程 (A) ~ (G) を有することを特徴とする。

— 7 —

- (A) 銅張積層板に第 1 の穴をあける。
- (B) 前記銅張積層板表面および前記第 1 の穴内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。
- (C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、B ステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。
- (D) 上記銅張積層板の両面にプリプレグを介して銅箔を加熱加圧して接着する。
- (E) 前記スルーホールのほぼ中心に、このスルーホールよりも小径の第 2 の穴をあける。
- (F) 前記銅箔表面および前記第 2 の穴内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。
- (G) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。

(3) 請求項 3 の発明は、以下の工程 (A) ~

(H) を有することを特徴とする。

- (A) 銅張積層板に第 1 の穴をあける。
- (B) 前記銅張積層板表面および前記第 1 の穴内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。
- (C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、B ステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。
- (D) 上記銅張積層板の両面にプリプレグを介して銅箔を加熱加圧して接着する。
- (E) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。
- (F) 外層回路の上記銅張積層板の表面全面にめっきレジスト層を形成する。
- (G) 前記スルーホールのほぼ中心に、このスルーホールよりも小径の第 2 の穴をあける。

— 10 —

(H) 前記第2の穴の内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。

(4) 請求項4の発明は、以下の工程(A)～(G)を有することを特徴とする。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 銅張積層板の両面にプリプレグを配し、加熱加圧して接着し積層物を得る。

(E) 前記スルーホールのほぼ中心に該スルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

(F) 前記積層物表面および前記第2の穴の内壁に、無電解めっきにより金属層を形成する。

— 11 —

(F) 前記積層物表面の外層回路を形成する部分以外の箇所に、めっきレジスト層を形成する。

(G) 前記第2の穴の内壁および外層回路に無電解めっきにより金属層を形成する。。

本発明では、前記(2)～(5)に記載の多層印刷配線板の製造方法において、無電解めっき後に電解めっきを施すこともできる。また、前記

(2)～(5)に記載の多層印刷配線板の製造方法において、その構成材料としてめっき触媒入り材料を使用することができ、この場合、その構成材料のめっき触媒含有の有無にかかわらず、被めっき部にめっき触媒の付与を行なうこともできる。さらに、前記(2)～(5)に記載の多層印刷配線板の製造方法において、離型フィルムに樹脂層を形成したシート状物に代えて、プリプレグを用いることもでき、さらに、直接内層回路の表面に樹脂を塗布してもよく、これら樹脂シート、プリプレグ、塗布用樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノキシ樹脂等を用いることができる。

— 13 —

(G) 外層回路となるべきところにエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔をエッチング除去する。

(5) 請求項5の発明は、以下の工程(A)～

(G)を有することを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。

(A) 銅張積層板に第1の穴をあける。

(B) 前記銅張積層板表面および前記第1の穴の内壁に、無電解めっきによりシールド導体としての金属層を付与し、スルーホールを形成した後、エッチドホイル法により内層回路を形成する。

(C) 離型性を有するフィルムの片面に樹脂を塗布し、Bステージになるまで硬化させた樹脂層を有するシートの樹脂面を、内層回路に接するように重ね合わせ、加熱加圧してスルーホール内に絶縁体である樹脂を充填して硬化させる。

(D) 銅張積層板の両面にプリプレグを配し、加熱加圧して接着し積層物を得る。

(E) 前記スルーホールのほぼ中心に、該スルーホールよりも小径の第2の穴をあける。

— 12 —

#### 〔作用〕

請求項1の多層印刷配線板では、導体スルーホールの外側にこれと同心円筒状のシールド導体を設けたため、導体スルーホールはシールド導体との間で互いに同軸構造を形成することになる。したがって、所定のシールド径およびスルーホール径を設定することにより、所定の特性インピーダンスを得ることが可能となり、上述した特性インピーダンスの不連続の問題を解決することができる。つまり、スルーホール部において特性インピーダンスを整合させることができるため、信号の立ち上がり時間が短くても信号の反射が起らない。

また、請求項2ないし4の多層印刷配線板の製造方法では、円筒状のシールド導体内部に絶縁体を埋めて導体スルーホールを形成するため、絶縁体の寸法によってシールド導体と導体スルーホール間の距離を自由に設定でき、所望の特性インピーダンスを容易に得ることができる。

さらに、請求項6ないし8の多層印刷配線板の

— 14 —

製造方法では、それぞれ無電解めっき後に電解めっきを行なう工程、めっき触媒入り材料を使用する工程、被めっき部にめっき触媒の付与を行なう工程が付加されるため、導体部分のめっき処理において均一電着性および所要の被覆力を確保し、品質向上が図れる。

また、請求項9および10の発明では、離型フィルムに樹脂層を形成したシート状物に代えて、プリプレグを用いる方法、あるいは内層回路表面に直接樹脂を塗布する方法を採用するため、内外回路間の厚さを任意に設定できる。

#### 〔実施例〕

以下に、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

図は、この実施例に係る多層印刷配線板の構造を示す断面図である。この図に示すように、多層印刷配線板両側の外層銅箔7の表面に信号パターン8が設けられ、信号パターン8は互いに直交するX方向、Y方向へ延びるように形成されている。表裏両面の信号パターン8は、スルーホール銅め

— 15 —

っき1を介して互いに電気的に接続される。このX方向、Y方向の信号パターン8はそれぞれ所定の特性インピーダンスを有しているが、スルーホール銅めっき1のみを有した配線板の部分では、信号パターン8に比べて特性インピーダンスが非常に大きくなる。このため、スルーホール10の部分で特性インピーダンスの不連続が生ずる。そこで、特性インピーダンスの不連続の問題を解決するために、本例では高絶縁性を有した穴埋め樹脂3を介して、スルーホール銅めっき1の外側にシールドめっき層2を設けるとともに、このシールドめっき層2を接地回路用内層銅箔5に接続している。

このように、スルーホール銅めっき1の外側にシールドめっき層2を設けて同軸構造にすると、該両者1、2間の距離に応じた大きさの特性インピーダンスが得られるため、信号パターン8の特性インピーダンスと連続するように設定できる。

次に、本発明に係る多層印刷配線板の製造方法の一例を、工程(1)～(6)の順序に従って説

— 16 —

明する。

(1) 銅張積層板(日立化成工業株式会社製: MCL-E168 1.6mm<sup>2</sup>)の所定位置に、NC穴あけ機を用いて穴径1.6mmの穴を穿孔し、無電解銅めっき液(日立化成工業株式会社製: CC-41)に浸漬して、厚さ30μmのシールドめっき層2を形成する。

(2) 次に、公知のサブトラクティブ法に従って所定の内層回路をエッチングにより形成した後、その表面にブラックオキサイト処理を施す。

(3) この後、内層回路板の両面にエポキシ系樹脂シート(日立化成工業株式会社製: AS101)を配し、170℃、40Kg/cm<sup>2</sup>で60分間加熱加圧し、穴埋め樹脂3の穴埋めを行なう。

(4) そして、穴埋めを行なった内層回路板の両面に、厚さ100μmのガラス布エポキシプリプレグ(日立化成工業株式会社製: GEA-168N

(M)) 9をそれぞれ3枚ずつ配し、さらにその表面に厚さ18μmの外層銅箔(古河サーキットホイル株式会社製: 電解銅箔) 7を配した後、170

— 17 —

℃、40Kg/cm<sup>2</sup>で60分間加熱加圧して接着する。

(5) 次に、この銅箔接着を終えた基板の所定位置に、NC穴あけ機を用いて穴径0.3mmの穴を穿孔した後、無電解銅めっき液(日立化成工業株式会社製: CC-41)に浸漬して、厚さ30μmのスルーホール銅めっき1を形成する。

(6) 最後に、公知のサブトラクティブ法により、パターン幅0.5mmの信号パターン8をエッチングして形成する。

ここで、上述した製造方法において、樹脂穴埋め工程(3)以下の順序としては、次のような3通りの方法を採用してもよい。

第1の方法は、内層回路板両面にプリプレグ9を必要な枚数だけ配し、加熱加圧して接着し、積層物を得、スルーホール部のほぼ中心に小径の穴をあけ、外層回路を形成する部分以外の部分にめっきレジスト層を形成し、無電解めっきにより穴の内壁および外層回路を金属化する方法である。

第2の方法は、内層回路板両面にプリプレグ9

— 18 —

を必要な枚数だけ配し、加熱加圧して接着し、積層物を得、スルーホール部のほぼ中心に小径の穴をあけ、積層物表面および穴内壁に無電解めっきにより金属層を形成し、外層回路相当部分にエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔7をエッチング除去する方法である。

第3の方法は、内層回路板両面にプリプレグ9を介して銅箔7を加熱加圧して接着し、外層回路相当部分にエッチングレジストを形成し、不要な外層銅箔7をエッチング除去し、その表面にめっきレジスト層を形成し、スルーホール部のほぼ中心に小径の穴をあけ、この内壁を無電解めっきにより金属化する方法である。

上述のようにして製造された本発明の多層印刷配線板において、スルーホール銅めっき1の部分は、その周囲を取り巻くシールドめっき層2により同軸構造となる。その結果、スルーホール銅めっき1とシールドめっき層2との間の物理的距離によってスルーホール部分の特性インピーダンスが決定される。したがって、スルーホール銅めっ

- 19 -

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、導体スルーホールとシールド導体間の距離に応じた特性インピーダンスが得られるように構成したため、スルーホール部での特性インピーダンス不整合による信号の反射をなくし、これにより信号の立ち上がり時間が短い場合でも、信号反射によって生じるシステムの誤動作を確実に回避することができる。

また、請求項2ないし5の発明によれば、導体スルーホールとシールド導体間に絶縁体を埋めて製造するようにしたため、絶縁体の厚さに応じてスルーホール部の特性インピーダンスの値を自由に設定することができ、大きさの異なる信号パターンの特性インピーダンスに対して容易に対応することができる。

さらに、請求項6ないし8の発明によれば、めっき部分の均一電着性および被覆力が保証されるため、より優れた特性インピーダンスを付与することができる。

- 21 -

き1とシールドめっき層2間の物理的距離を適宜調整し、スルーホール銅めっき1部分の特性インピーダンスを信号パターン8の特性インピーダンスと対応するように定めることができる。これにより、信号パターン8とスルーホール銅めっき1との間で特性インピーダンスの不連続を生じさせることなく、連続した一定の特性インピーダンスを確保しながら伝送線路上に信号を伝送させることができる。

以上実施例について説明したが、本発明はこれに限定されず、その変形例は種々考えられる。例えば、シールドめっき層2、スルーホール銅めっき1を無電解めっきで形成した後に電解めっきを施してもよく、また、めっき処理における構成材料としてめっき触媒入り材料を使用してもよい。さらに、めっき触媒含有の有無にかかわらず、被めっき部にめっき触媒を付与してもよい。また、離型フィルムに樹脂層を形成したシート状物に代えて、プリプレグを用いてもよいし、あるいは内層回路の表面に樹脂を直接付与してもよい。

- 20 -

また、請求項9および10の発明によれば、内外回路間の距離を自由に設定できるため、設計の自由度が増し幅広い汎用性を有する等の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

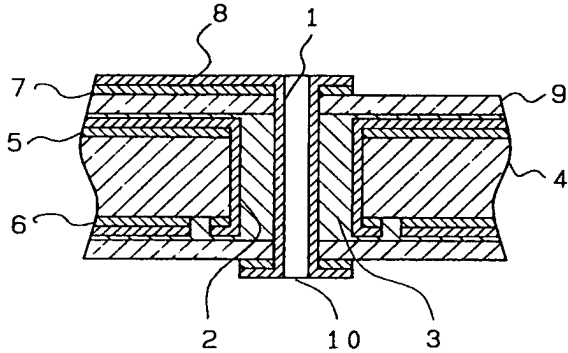
図は本発明の一実施例を示す多層印刷配線板の断面図である。

- 1…スルーホール銅めっき（導体スルーホール）
- 2…シールドめっき層（シールド導体）
- 3…穴埋め樹脂
- 5…接地回路用内層銅箔
- 7…外層銅箔
- 8…信号パターン
- 9…プリプレグ
- 10…スルーホール

代理人 弁理士 廣 瀬 章



- 22 -



第 1 圖